

L'intervalle entre les deux cloches est rempli de solution de bichromate de potasse pour la partie la moins réfrangible du spectre, et d'une solution d'oxyde de cuivre ammoniacal pour les rayons les plus réfrangibles. — Différentes plantes aquatiques ou terrestres végétèrent successivement dans ces appareils (*Spirogyra*, *Funaria hygrometrica*, *Elodea canadensis*, *Lepidium*, etc.). Le résultat fut constamment le même; dans les trois cloches employées (lumière blanche, lumière jaune, lumière bleue) il y eut de l'amidon créé. De l'une à l'autre, il n'y avait qu'une différence de proportion et de promptitude. »

J'ai été très-heureux de trouver dans le mémoire de M. Kraus la pleine confirmation de mes expériences, mais je dois relever l'erreur de M. Micheli, qui, tout en rappelant mon travail en quelques mots, attribue la priorité à M. Kraus. Cette erreur est, du reste, très-naturellement excusée par le silence absolu que garde M. Kraus sur mes observations; il paraît les avoir entièrement ignorées, bien qu'il eût pu les connaître.

Mon travail a paru dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (séance du 7 mars 1870).

Le mémoire de M. Kraus a été publié dans le quatrième fascicule des *Jahrbuecher* de M. Pringsheim, qui n'a paru que dans le mois d'octobre de la même année.

Les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* doivent être reçus à Wurtzbourg peu de temps après qu'ils ont paru. Mais, au surplus, il a été rendu compte de ma communication à l'Académie dans le numéro du journal *Flora* du 8 mai 1870.

Or les expériences de M. Kraus sont rapportées dans son mémoire, toutes, avec leurs dates. La première est du 26 mai, les autres sont des mois de juin et de juillet. L'auteur pouvait donc avoir connaissance de mon travail même par les journaux allemands avant de commencer le sien.

C'est donc à tort qu'il ne l'a pas cité, et a tort aussi que M. Micheli lui attribue la priorité.

COLORATION EN BLEU DES FLEURS DE QUELQUES ORCHIDÉES SOUS L'INFLUENCE DE LA GELÉE, par M. Éd. PRILLIEUX.

On sait que diverses fleurs de la famille des Orchidées, et en particulier celles des *Calanthe* et des *Phajus*, ont la propriété de bleuir sur tous les points où leur tissu est altéré. Quand, par exemple, on froisse entre ses doigts une de ces fleurs, on la voit changer de couleur aussitôt et devenir bientôt d'un bleu indigo foncé.

M. Gœppert a pensé trouver dans ce phénomène un moyen de s'assurer du moment exact où la mort se produit dans les tissus, et, par suite, un procédé pour résoudre une question très-controversée, à savoir, à quel instant meurent les plantes sous l'action du froid, si c'est quand les tissus gèlent ou au

moment seulement où ils dégèlent. On sait que plusieurs plantes gelées peuvent présenter le même aspect, avoir toutes également les feuilles durcies par la formation de glaçons à leur intérieur sans que rien puisse faire savoir alors si elles sont tuées ou non. Le dégel se produisant, l'une va reprendre l'apparence ordinaire de la vie, tandis que l'autre présentera tous les signes de mort et de rapide décomposition. Est-ce seulement en cet instant que la mort se produit, ou avait-elle déjà frappé la plante avant le dégel sans qu'on pût s'en apercevoir ? Le bleuissement de la fleur des *Calanthe* et des *Phajus*, étant un signe apparent de mort, a paru à M. Gœppert devoir fournir la solution de la question.

La coloration en bleu se manifeste-t-elle dès que la fleur gèle ou seulement quand elle dégèle ? C'est ce qu'a expérimenté M. Gœppert, et les résultats qu'il rapporte (1) semblent très-nets. « Quand, dit-il, on fait geler des fleurs de *Calanthe veratrifolia*, n'importe à quel degré de froid, elles se colorent pendant le gel en bleu pâle d'abord, puis de plus en plus foncé ; le labelle de la fleur et l'opercule sont les parties les plus foncées, ce sont les plus riches en chromogène. » De semblables expériences portant sur le *Phajus grandifolius* et sur le *Phajus Wallichii* ont donné les mêmes résultats ; toutes conduisent à la même conclusion : la mort est produite par le gel, et par conséquent par l'action directe du froid et non pas seulement par le dégel ni à la suite du dégel.

J'ai désiré reproduire cette intéressante expérience. Je n'ai pu d'abord me procurer de fleurs des espèces de *Calanthe* et de *Phajus* qui avaient servi aux expériences de M. Gœppert, mais j'ai eu à ma disposition cet hiver des fleurs d'un autre *Calanthe* (*C. densiflora*) et d'un autre *Phajus* (*Ph. maculatus*) qui jouissent, comme celles des espèces employées par M. Gœppert, de la propriété de se colorer en mourant en bleu indigo. La fleur du *Calanthe densiflora* est jaune, et non blanche comme celle du *Calanthe veratrifolia*. Celle du *Phajus maculatus* est également jaune.

Pour faire geler ces fleurs, je les suspendais par un fil dans un bocal entouré d'un mélange réfrigérant et où le thermomètre accusait une température d'environ — 10 à 15 degrés.

Pour évaluer le changement de coloration, j'ai cherché d'abord à rapporter les nuances à l'échelle chromatique de M. Chevreul (d'après la planche donnée par M. Edm. Becquerel dans son livre intitulé *la Lumière*) ; bien que l'appréciation des couleurs par cette méthode soit fort peu exacte, je donnerai comme exemple les résultats que j'ai notés ainsi sur une fleur de *Phajus maculatus*.

Avant le commencement de l'expérience, je rapporte la nuance de la fleur au jaune tirant un peu sur l'orangé-jaune 5. Je laisse la fleur exposée à un froid d'environ — 12 degrés durant une demi-heure. Au bout de ce temps, la

(1) *Botanische Zeitung*, numéro du 16 juin 1871.

retirant du bocal entouré de glace et de sel où elle avait gelé, je la retrouve, non pas bleue, mais jaune encore, bien que toute roide et durcie par la gelée. Au bout de peu d'instant, elle verdit à la température de la chambre, elle dégèle et la coloration verte se prononce de plus en plus. Au bout de cinq minutes, le bout des sépales est déjà de la nuance vert-bleu 3, l'éperon est aussi très-vert. Au bout de dix minutes, les sépales sont vert-bleu 5; presque dans toute leur étendue, les nervures surtout sont d'une couleur très-foncée. Au bout d'un quart d'heure, la couleur vert-bleu a foncé de plus en plus. La fleur est entièrement colorée en bleu-indigo, dont la teinte est seulement modifiée par le mélange de la couleur jaune primitive.

Ainsi la coloration en bleu de la fleur, la formation de l'indigo bleu dans son tissu, ne s'est produite ici qu'au dégel, contrairement à ce que rapporte M. Gœppert pour des espèces voisines. Dans quelques essais, la fleur paraissait avoir déjà une très-légère teinte verdâtre dès la sortie du bocal, sans doute par suite d'un commencement très-faible de dégel: mais dans une expérience faite avec grand soin et où j'avais deux fleurs de *Phajus* de même nuance dont une seule fut exposée à la gelée, je vis très-nettement la fleur gelée, placée à côté de la fleur non gelée immédiatement au sortir du bocal, présenter sensiblement la même teinte: ce n'est qu'après que la fleur eût dégelé pendant quelques instants que la coloration verte commença à se manifester.

Les expériences faites sur le *Calanthe densiflora* ont donné des résultats identiques à ceux que je viens d'indiquer sur le *Phajus maculatus*.

La couleur des fleurs des deux plantes est la même; les passages du jaune au bleu foncé, par suite de la formation d'indigo bleu dans les tissus, sont aussi exactement les mêmes.

Si l'on examine au microscope les tissus des fleurs qui se colorent en bleu, on peut facilement constater que c'est toujours dans l'intérieur même des cellules, et particulièrement au milieu du protoplasma qui tapisse en dedans la paroi cellulaire, qu'apparaissent sous forme de très-fins granules les premiers dépôts d'indigo bleu. Quand la cellule est altérée par la gelée (et il en est de même du reste quand elle est tuée par immersion dans l'eau bouillante, dans l'alcool, etc.), l'utricule primordiale, ou en d'autres termes la couche pariétale du protoplasma, s'est un peu contractée, elle n'est plus adhérente à la paroi cellulosique; mais jamais, dans l'intervalle qui se fait entre l'utricule primordiale et la paroi cellulaire, on ne voit se produire d'indigo bleu. C'est dans le protoplasma même que se déposent les granules d'indigo, si petits qu'ils n'apparaissent que comme des points sans largeur appréciable sous le très-fort grossissement que donne le système n° 10 à immersion de Hartnack. Ils grossissent peu à peu et bientôt présentent un diamètre plus considérable, et forment même çà et là de petits amas irréguliers. Ces grains, du reste, sont répartis assez également dans toute la couche pariétale de protoplasma.

Cette observation m'a paru offrir un intérêt particulier, en ce que l'expé-

rience ayant démontré précédemment qu'il sort des cellules, sous l'action de la gelée, du liquide qui va cristalliser dans les méats sous forme d'aiguilles de glace, on aurait pu supposer à priori que la substance incolore qui se transforme en indigo bleu filtrerait à travers les parois sous l'influence du froid et irait se colorer en bleu hors des cellules ou du moins en dehors de l'utricule primordiale. Or cela n'est pas en réalité. C'est dans la cellule même que se produit l'indigo bleu, au milieu du protoplasma que la vie abandonne et dont l'organisation s'altère.

Depuis que ces premières observations ont été faites, j'ai eu à ma disposition des fleurs de *Phajus grandifolius* et de *Ph. Wallichii*, sur lesquelles j'ai répété les expériences rapportées plus haut. Les fleurs du *Phajus grandifolius* sont blanches en dehors et brunes en dedans. C'est sur la partie blanche que l'on doit chercher à observer le bleuissement qui ailleurs est en partie masqué par la coloration naturelle. Une première fleur fut exposée à un froid de — 12 degrés environ durant une heure et un quart. Quand elle fut retirée roide et gelée du bocal entouré du mélange réfrigérant, la partie inférieure des sépales montrait une légère nuance bleuâtre très-pâle, mais ce n'est qu'au dégel que la coloration s'est nettement prononcée ; toute la fleur est bientôt devenue d'un bleu indigo extrêmement foncé, presque noir. Une nouvelle expérience m'a donné un résultat plus net encore.

Une fleur de la même espèce de *Phajus* est restée durant trois heures exposée au froid sans que j'y pusse observer nettement de nuance bleuâtre sur la face externe des sépales, qui conservait sa couleur blanche. J'avais mis la fleur dans un bocal à très-large ouverture, entouré du mélange réfrigérant : de temps en temps j'enlevais le bouchon de liège qui fermait le bocal et j'observais directement la fleur, qui était placée au fond du bocal, la face inférieure du périanthe en dessus. J'observais donc la fleur sans la tirer du milieu très-froid où je l'avais placée et sans occasionner le moindre commencement de dégel. En outre j'eus grand soin de maintenir dans un état convenable le mélange réfrigérant pendant toute la durée de l'expérience. Dans ces conditions, la fleur du *Phajus grandifolius* resta gelée de midi et demie jusqu'à trois heures et demie sans que je pusse saisir de modification appréciable dans la couleur de la face inférieure des sépales, qui m'a paru rester blanche sans mélange de nuance bleuâtre.

Depuis, j'ai répété encore cette expérience, dans des conditions pareilles, sur des fleurs de *Phajus Wallichii*. Après deux heures d'exposition à un froid d'au moins 12 degrés, les fleurs roidies par la gelée étaient seulement de nuance un peu plus terne, mais n'étaient point colorées en bleu.

Ces nouvelles observations, portant sur des fleurs examinées par M. Gœppert, n'ont donc fait que confirmer celles que j'avais faites précédemment sur d'autres espèces.

M. Roze demande s'il y avait un protoplasma abondant dans les cellules vivantes des fleurs examinées par M. Prillieux.

M. Prillieux répond affirmativement; c'est dans le protoplasma qui borde la cellule, et qui en est partie vivante, que se forment les grains d'indigo, origine de la coloration bleue.

M. Duchartre dit que les liquides cellulaires persistent dans les cellules de la fleur des Orchidées après la mort du tissu, et que dans d'autres cas il se forme des glaçons qui détruisent ces cellules; il demande à M. Prillieux comment il explique ces contradictions.

M. Prillieux répond qu'il se borne à les constater.

M. Ch. Martins dit qu'il a observé souvent l'action de la gelée sur les végétaux. Il constatait la formation de glaçons dans les cellules sans rupture de celles-ci. Le *Narcissus Tazetta*, au Jardin de Montpellier, gelait toutes les nuits pendant l'hiver et dégelait le matin, mais continuait à fleurir. Le *Wigandia urens* est tué rapidement par un froid de -5° C. Ses feuilles deviennent immédiatement brunes; elles sont flétries, et il y a par conséquent une modification chimique dans la composition des tissus. Il ajoute que le dégel, qui est si redouté des jardiniers, ne lui a jamais paru avoir une influence aussi désastreuse qu'on le croit généralement.

M. Duchartre cite une observation récemment communiquée à la Société d'horticulture par M. le maréchal Vaillant. Il a vu des *Dahlia* qui en automne ont résisté à un froid de -2° à -5° , accompagné d'un vent très-violent. Le vent étant tombé, les *Dahlia* se sont couverts d'une couche de verglas et leurs feuilles ont noirci.

M. Martins répond que dans le midi les cultivateurs savent bien que, pendant les nuits fraîches, ils n'ont rien à craindre pour leurs oliviers s'il règne un vent un peu violent. Il semble que les plantes soient surtout sensibles au froid par rayonnement, et non pas, comme les animaux, à celui que le vent détermine. Sur le haut d'une cathédrale, avec 4 degrés de moins, il a vu les plantes se porter mieux, à cause du vent, que sur l'appui d'une fenêtre où elles étaient abritées. Il a vu à Neuchâtel, dans une propriété de M. Desor, à 1000^m d'altitude, le 11 août, des haricots noircir par une nuit froide, mais calme et sereine. L'observation de M. le maréchal Vaillant n'est pas nouvelle. Ce sont ces faits qui engagent les agriculteurs du midi à allumer de grands feux, avec de la paille mouillée, et à brûler de la résine contenue dans des pots à feu, lorsqu'ils prévoient une nuit

froide, calme et sereine. La fumée s'opposant au rayonnement nocturne, leurs vignes et leurs oliviers sont ainsi préservés de la gelée.

M. Bureau dit qu'à l'école de botanique du Muséum, il y a en plein air un *Opuntia* du Mexique qui a supporté, sans souffrir, le grand froid des 8-9 décembre dernier.

M. Aug. Delondre, vice-secrétaire, donne lecture de la communication suivante, adressée à la Société :

QUELQUES REMARQUES SUR LE SYSTÈME SOUTERRAIN DES LIS, par **M. Ch. ROYER.**

(Saint-Remy près Montbard, février 1872.)

Le *Journal de la Société centrale d'horticulture* a publié (d'avril 1870 à septembre 1871) un important travail de M. Duchartre sur le genre Lis. Appréciant toute la valeur des organes souterrains, le savant auteur les fait intervenir à juste titre dans la détermination des espèces. Qu'il me soit permis cependant quelques observations de détail sur la description d'ailleurs si claire et si complète qu'il a tracée de ces organes.

L'axe souterrain et horizontal des *Lilium tubiflorum* Wight et *L. neilgherrense* Wight représente la portion inférieure de la tige, s'il est annuel et s'il ne forme pas d'oignon avant de se redresser en tige florifère ; mais il représente plutôt un rhizome, car il produit sans doute à son coude, ou à tout autre point de sa longueur, un oignon de remplacement. Une tige à partie inférieure longuement horizontale et souterraine serait en effet une particularité très-étrange. D'ailleurs la mort du *L. neilgherrense*, quand la culture en pot le met dans l'impossibilité de développer ce long axe souterrain, paraît prouver que cet axe est un rhizome, et qu'il est chargé de former l'oignon de remplacement indispensable à la vie de la plante ; puis, le diamètre plus fort, les pseudorrhizes plus abondantes au sommet de cet axe, dans le voisinage du coude, indiquent qu'un centre vital, un oignon, se produira à ce point.

Dans un rhizome, j'appelle *souche* chaque centre végétatif, et *article* l'ensemble des mérithalles plus ou moins nombreux et allongés qui séparent deux souches. Parfois les souches sont si rapprochées entre elles, que les articles demeurent comme indistincts : ainsi du *L. candidum* L., comparé au *L. canadense* L. Chez les Lis, les centres végétatifs sont des *oignons* ou *bulbes*, et portent ainsi un nom spécial, dont ils manquent chez quantité de plantes, où je les appelle *souches*. Pris dans ce sens restreint, ce mot a été jusqu'alors rejeté comme faisant double emploi avec *rhizome*. A mes yeux cependant, la souche ne représente que la partie du rhizome la plus importante, celle dont naissent directement les tiges et la plupart des pseudorrhizes et des drageons ; cette partie mérite donc bien un nom spécial. Dans une description complète